

四庫全書

子部

欽定四庫全書

子部

泰西水法卷三

詳校官中書臣 寶汝翼

編修臣 倉聖脈覆勘

總校官檢討臣 何思鈞

校對官助教臣 汪錫魁

謄錄監生臣 許立堅

欽定四庫全書

子部四

泰西水法

農家類

提要

臣等謹案泰西水法六卷明萬厯壬子西洋

熊三拔撰是書皆記取水蓄水之法一卷曰

龍尾車用挈江河之水二卷曰玉衡車附以

專筭車曰恒水車附以雙升車用挈井泉之

水三卷曰水庫記用蓄雨雪之水四卷曰水

法附餘皆尋泉作井之法而附以療病之水
五卷曰水法或問備言水性六卷則諸器之
圖式也西洋之學以測量步算為第一而奇
器次之奇器之中水法尤切於民用視他器
之徒矜工巧為耳目之玩者又殊固講水利
者所必資也四卷之末有附記云此外測量
水地度形勢高下以決排江河蓄洩湖淀別
為一法或於江湖河海之中欲作橋梁城垣

宮室永不圯壞別為一法或於百里之遠疏
引源泉附流灌注入於國城分枝析脈任意
取用別為一法皆別有備論茲者專言取水
未暇多及云云則其法尚有全書今未之見
也乾隆四十六年九月恭校上

總纂官臣紀昀 臣陸錫熊 臣孫士毅

總校官 臣陸費墀

欽定四庫全書

泰西水法卷一

明 熊三拔 撰

用江河之水為器一種

龍尾車記

龍尾車者河濱挈水之器也治田之法旱則挈江河之水入焉潦則挈田間之水出焉治水之法淺涸則挈水而入方舟焉疏濬則挈水而出畚鍤焉不有水

之器不得水之用三代而上僅有桔槔東漢以來盛
資龍骨龍骨之制日灌水田二十畝以四二人之力
旱歲倍焉高地倍焉駕馬牛則功倍費亦倍焉溪澗
長流而用水大澤平曠而用風此不勞人力自轉矣
枝櫛一菱全車悉敗焉然而南土水田支分櫛比國
計民生于焉是賴即茲器所在不為無功已獨其人
終歲勤動尚憂衣食乃至北土旱災赤地千里欲拯
斯患且有進焉今作龍尾車物省而不煩用力少而

得水多其大者一器所出若決渠焉累接而上可
使在山是不憂高田築為堤塍而出之計日可盡
是不憂潦歲與下田去大川數里數十里鑿渠引
之無論水稻若諸水生之種可以必濟即黍稷菽
麥木棉蔬菜之屬悉可灌溉是不憂旱濬治之
功出水當五分之一今省十九焉是不憂疏鑿龍蟠
之斗旱熯之年上源枯竭穿渠旁引多用此器下流
之水可令復上是不憂漕也蓋水車之屬其費力也

以重水車之重也以障水以帆風以運旋本身龍尾者入水不障水出水不帆風其本身無銖兩之重且交纏相發可以一力轉二輪遞互連機可以一力轉數輪故用一人之力常得數人之功又向所言風與水能敗龍尾之車也在鶴膝斗板龍尾者無鶴膝無斗板器居水中環轉而已湍水疾風彌增其利故用風水之力而常得人之功若有水之地悉皆用之竊計人力可以半省天災可以半免歲入可以倍多財

計可以倍足方於龍骨之類大畧勝之然而千慮之一以當起予可也智士用之曲盡其變不盡方來或者無煩覲縷焉

龍尾者水象也象水之宛委而上升也龍尾之物有六一曰軸軸者轉之主也水所由以下而為上也二曰牆牆者以束水也水所由上也三曰圍圍者外體也所以為固抱也四曰樞樞者所以為利轉也五曰輪輪者所以受轉也六曰架架者所以制高下也承樞而轉輪也

六物者具斯成器矣或人焉或水焉風馬牛焉巧者運之不可勝用也

一曰軸

園木為軸長短無定度視水之淺深斟酌焉而為之度二十五分其軸之長以其二為之徑木之園必中規而上下等以八繩附臬之法八平分其軸之周直繩而施之墨軸之兩端因直繩之兩端而施之墨八繩之交得軸之心也以八平分之一分為度以度八繩之墨皆平

行相等而為之界以句股求弦之法兩界斜相望而墨為之
弦弦之竟軸而得一螺旋之墨因螺旋之墨而立之牆為螺
牆牆之間而得螺旋之溝為螺溝螺溝者水道也軸得一
墨馬則得一牆馬一溝馬水得一道馬或二之或三之
四之以上同於是多則均一則專惟所為之既牆而圍
之既建而迤之而轉之水則自螺旋之孔入也水之入
於螺旋之孔也水自以為已下也而不自知其已上也
故曰軸者轉之主也水所由以下而為上也

注曰圓與圓同量水淺深者下文言句四股三弦
五則岸高九尺者軸之長當一丈五尺也凡作軸
皆度岸高以三五之法準之二十五分之二者如
軸長一丈則徑八寸如本篇第一軸立面圖已丁
長一丈則丁丙之徑八寸也此畧言軸欲大耳若
徑至三寸以上不嫌長丈八寸以上不嫌長二丈
也軸過小則水為之不升八繩附梟者周禮樹八
尺之梟縣八繩下垂皆附於梟今軸身作線大畧

似之也八平分者如軸兩端圖甲乙丙丁戊圈為
軸之周所分甲乙乙丙等八分者平分度也軸之
兩端卧其軸各作己甲過心線依法分之即上下
合也次於軸兩端之邊依所分各界兩兩相對各
作平行直線八線附木皆平直是為八平分軸之
周如立面圖己丁庚丙諸線是也次於兩端各作
甲己丁丙諸線則得軸兩端之各庚心也以八平分
之一為度者謂以甲乙為度從庚至辛作庚辛辛壬等

短界線至丙而止八線皆如之各線之短界線皆
平行皆相等也墨為之弦者從庚向癸依句股法
作庚癸斜弦線內纏之至子外纏之至丑至寅至
卯至辰斜纏軸面竟軸而止則得一螺旋線也單
線則為單牆單溝也若欲為雙溝者則平分庚丑
線得午從午外上向巳內下向未亦依法作螺旋
線也若作四槽者又平分庚午於壬依法作之欲
作三槽六槽九槽者先分軸為九平分欲作五槽

十槽先分軸為十平分依法作之

二曰牆

軸之上因各螺旋之繩而立之牆牆之法或編之或累之皆塗之牆之兩端不至於軸之兩端其至也無定度惟所為之以樞之短長稱之八分其軸長以其一為牆之高可減也不可加也牆其累之也欲堅而無墮也其編之也欲密而平也其塗之也欲均而無罅也兩牆之間謂之溝溝水道也水行溝中而牆制之使無下行也

欽定四庫全書
卷一
故曰牆者所以束水也水所由上也

注曰編牆之法削竹為柱依螺旋之線而立之每
立一柱即與軸面之八平分長線為直角如立柱
於本篇一圖之午即柱為垂線與庚丙長線為直
角也而又與軸兩端之丙丁為一直線也若本篇
二圖之癸丙是也削柱欲均安柱欲正列柱欲順
立柱欲齊既畢則以繩編之畧如織箔之勢繩以
麻或紵或管或布或篾惟所為之既畢以漚青和

蠟或和熟桐油融而塗之或以生桐油和石灰瓦灰塗之或以生漆和石灰瓦灰塗之凡瀝青加蠟與桐油取和澤而止石灰瓦灰相半桐油或漆和之取燥濕得宜而止累牆之法取柔木之皮如桑槿之屬剝取皮裁令廣狹相等以瀝青和蠟依螺旋之線層層塗而積之累畢如前法塗之既畢而兩牆之間成螺旋之溝水從溝行而牆不漏者是牆之善也八分之一者如軸長八尺則牆高一尺

此亦畧言高之所至也一以下任意作之故曰可
減不可增一法若欲為長軸則牆之高與軸之徑
等

三曰圍

牆之外削版而圍之版欲無厚牆之兩端順牆柱之勢
穿軸而立四柱焉依牆之高而束之環圍板之端入於
環圍之外以鐵為環而約之長者中分圍之長以鐵環
約之又長者三分其長以兩環約之圍之版其相合也

與其合於牆之上也皆合之以塗牆之齊圍之外皆塗之以受雨露也圍其合也欲無罅圍之合於牆也欲無罅有圍故水入螺旋之孔而不絕無罅故水行於螺旋之溝而不洩則水旋而上也故曰圍者外體也所以為固抱也

注曰圍之板量圍徑之大小與其長酌全體之重輕而制厚薄焉其長竟牆其廣一寸以上視圍徑之小大增損之太廣而合之則角見也其內面稍

剡之以就牆之圓外面者圍既合而削之當牆之
盡穿軸為四柱者所以居環而受圍也如本篇三
圖之卯寅辰午等是也環以堅韌之木為四弧弧
各加於環柱之上合之成環焉環之下方或為溝
焉居中以受圍板之端或居外或居內為刻而受
之如為溝於未此居中也為刻於申此居外也於
酉居內也鐵環之束在兩端者與木環相抵卯午
也戌亢也或中分約之者心斗是也若兩中環者

則在尾與箕也或不用鐵環以繩約之而塗之齊
與劑同合以塗牆之劑者瀝青和蠟或油灰或漆
灰也若塗圍之周者則漆灰為上油灰次之瀝青
和蠟者恐不耐暑日也為下而欲速成則用之欲
解而時修則用之是者暑日架之則以苫蓋之水
入於螺旋之孔者孔在環之內軸之外四柱之中
戌亥角亢之間是也雖下向必入者以迤故水趨
於圍也既其出則在卯寅辰午之間矣一法牆之

兩端以二圓版蓋之開圍板之下端而水入之開
上端之圓版而出之其效同焉

四曰樞

軸之兩端鐵為之樞當心而立之樞之用在圍輪在圍
若在軸者皆圍之輪在上樞方其上樞之上輪在下樞
方其下樞之下方之者以居輪立樞欲正欲直不正不
直者輕重不倫也既正既直輕重均轉之如將自轉焉
則雖大而無重也故曰樞者所以為利轉也

注曰當心者本篇一圖之庚心也樞之大小長短無定度量全體之輕重制大小馬量輪之所在與地之所宜制短長馬輪所在者有七下方詳之也方則止故可以居輪正者當庚之心直者與軸端圓面為直角與軸上八平分線俱為一直線也求正尚有軸端諸線可憑求直稍難焉今立一試法視一圖軸兩端諸分線以規一抵軸端邊之乙一抵樞之頂心為度次去乙抵戊量之又去戊抵己

量之皆至於樞之頂心者即樞直也如將自轉者
戚速之甚也

五曰輪

輪有七置輪有三式七置者當圍之中焉圍之兩端焉
軸之兩端焉兩樞焉在圍者夾其圍而設之輻輳之末
周之以輞焉輞樹之齒焉在軸與樞者方其處而入之
轂轂樹之齒焉凡輪皆以他輪之齒發之其疾徐之數
視輪與他輪之大小焉其齒之多寡焉故輪欲密附而

少為之齒輪附而齒少他輪大而齒多則其出水也必疾矣故曰輪者所以為受轉也

注曰輪有七置者因地勢也量物力也相大小而制徐疾也在圓之中者本篇四圖之丁是也在圓之兩端者丙與戊是也在軸之兩端者乙與己是也在兩樞者甲與庚是也若車大而軸長出水之地高則在丁矣若平地受水而用人力畜力風力者當在甲乙丙矣用水力當在戊己庚矣夾圓之

輻子丑之類是也辛者容圍之空也壬癸輞也寅卯之類齒也方其處者軸與樞當受轂之處也辰入樞之空也戌入軸之空也午轂也酉亦轂也未申亥角之類皆齒也他輪者或人車或馬牛羸車或風車或水車之輪也此諸車之輪者非謂其大卧輪也蓋指接輪馬接輪者農家所謂撥子是也試言人車則有卧軸也卧軸之一端有接輪卧軸之上有拐木也今於甲乙丙任置一輪馬如置在

軸之乙輪即以卧軸之接輪交於乙輪人踐拐木而轉之接輪與乙輪相發也若馬牛羸車及風車則有卧軸也卧軸之兩端皆有接輪今以其一交於乙輪以其一交於彼車之大卧輪駕畜馬馱風馬而轉之接輪與乙輪相發也若水轉之車則有卧軸也卧軸之一端有接輪卧軸之上有立輪立輪之外有受水之筴也今於戊己庚任置一輪馬如置在軸之己輪即以卧輪之接輪交於己輪水

激於策而卧軸為之轉接輪與已輪相發也疾徐之數與他輪相視者如乙巳之輪齒十二人車之接輪齒十二是拐木一轉而得一轉也如樞輪之齒八而人車之接輪齒十六是拐木一轉而得二轉也人車之接輪齒二十四是一轉而得三轉也若樞輪之齒八而駕畜颿風之卧輪齒七十二是一轉而得九轉也故曰輪欲密附密附則齒為之少他輪欲大大則齒多然而密者過密焉則力為之

不任大者過大馬則遲故曰因地勢量物力相大小而制徐疾焉今圖樞輪之齒八軸輪十二圍輪十六約畧作之非定率也趣欲使兩輪之交疎密相等馬長短相入焉相關相發而不滯則足矣其小者欲無用輪方其樞之末別為衡衡之一端入於樞焉其一端植之柱焉柱之體圓又為之掉枝而首為圓孔焉以掉枝之圓孔入於柱而轉之若大者而欲無用輪則以兩掉枝同加於柱兩人對

執而轉之最大者兩掉枝之末各為持衡四人或
六人對持其衡而轉之

六曰架

架者一上一下皆為砥柱或木焉或石焉或瓴甌焉柱
之植欲堅以固也下柱居水中以鐵為管施之柱首迤
而上向以受下樞之末制管高下量水之勢令得入於
螺溝之下孔而止也上者居岸以鐵為管施之柱首迤
而下向以受上樞之末若輪與衡在上樞之末者則中

樞而設之頸以鐵為山口而架樞其上出其樞之末以受輪與衡也制高下之數以句股為法而軸心為之弦弦五焉則句四焉股三焉過偃則不高過高則不升

注曰甬甌磚也堅者其本體堅固者其立基固也上柱者本篇五圖之甲乙是也下柱者丙丁是也上管以受上樞戊也下管以受下樞己也句股法者一高一下如四圖之亢房線而置之令上樞之末在亢下樞之末在房也三四五者如上樞之末

為亢至下樞之末為房長一丈如法置之則自下
樞之末房依地平作平行線自上樞之末亢作垂
線而兩線相遇於氐其亢氐線必長六尺氐房線
必長八尺也若遙建於岸之側謂無從作垂線者
則以句股法反用之以圍板為倒弦別作一尾箕
垂線為股尾為直角作尾心橫線為倒句若尾箕
長一尺五寸偃仰移就之令尾心長二尺即心箕
必二尺五寸而亢房線必合三四五之句股法也

凡圍板長一丈水高必六尺求多焉不可得相水
度地制器者以此計之若水過深岸過高器不得
過長則累接而上之累接之法亦以接輪交而相
發也

泰西水法卷一

欽定四庫全書

泰西水法卷二

明 熊三拔 撰

用井泉之水 為器二種

玉衡車記

專甯車附

玉衡車者井泉挈水之器也既遠江河必資井養井汲之法多從綆缶甕殮朝夕未覺其煩所見高原之處用井灌畦或加轆轤或藉桔槔似為便矣乃俛仰

盡日潤不終畝聞三晉最勤汲井灌田旱熯之歲八口之力晝夜勤動數畝而止他方習惰既見其難不復問井灌之法歲旱之苗立視其槁饑成已後非殍則流吁可憫矣今為此器不施綆缶非藉轆轤無事桔槔一人用之可當數人若以灌畦約省夫力五分之四高地植穀家有一井縱令大旱能救一夫之田數家共井亦可無饑餓流亡之患若資飲食則童幼一人足供百家之聚矣且不須俛仰無煩提挈畧加

幹運其捷若抽故煙火會集之地一井之上尚可活
一犛民也

玉衡者以衡挈柱其平如衡一升一降井水上出如趵
突焉玉衡之物有七一曰雙簫雙簫者水所由代入也
二曰雙提雙提者水所由代升也三曰壺壺者水之總
也水所由續而不絕也四曰中簫中簫者壺水所由上
也五曰盤盤者中簫之水所由出也六曰衡軸衡軸者
所以挈雙提下上之也七曰架架者所以居庶物也七

物者備斯成器矣更為之機輪焉巧者運之不可勝用也

注曰趵突泉水上出也

一曰雙筩

鍊銅或錫為雙筩其圜中規而上下等半其筩之長以
為之徑下有底中底而為之圜孔以其底之半徑為孔
之徑筩之旁齊於底而樹之管管外出而上迤也管之
容其圜中規管之下端抒之以合於筩開筩之下端為

為指孔融錫而合之於管管之上端亦抒之既樹之則與筩之邊為平行三分其底之徑以其一為管之徑底之圓孔為之舌以揜之舌者方版方版之旁為之樞底孔之旁為之紐樞入於紐如戶焉而開闔之舌之開闔與管之孔無相背也紐居左則管居右舌其合於底也欲密管之孔合於筩之孔欲利而無罅樞紐之動也欲不滯凡水之入也必從其底之孔也有舌焉而開闔之開之則入闔之則不出左開則右闔矣是左入而右不

出也是恒有一孔焉入而終無出也故曰雙甬者水所
由代入也

注曰凡徑皆言圓孔也肉不與焉如本篇一圖甲
至乙丙至丁是也半長為徑者徑三寸則甬長六
寸如丁丙廣三寸則甲丁長六寸也半徑為孔者
徑三寸孔徑一寸五分如丁丙三寸則辛壬一寸
五分也上逸者斜逸而上如戊至己丙至庚也杼
者斜削之如戊至丙己至庚是也桴長圓也欲與

戊丙之孔合也融錫合之小釭也管之上邊與筭
邊平行將以合於壺之下孔也已庚是也三分之
一者底徑三寸則管徑一寸未至申之度也方板
者丑寅卯午是也樞者卯辰午是也紐者癸子是
也舌如橐籥之舌以樞合紐令丑卯之板恒加於
辛壬孔之上向丙而開闔之也

二曰雙提

旋堅木以為砧其圜中規而上下等曷知其中規而上

下等也砧之大入於雙筩也欲其密切而無滯也展轉之上下之猶是也斯之謂中規而上下等當砧之心而立之柱三分其砧之徑以其一為柱之徑柱之短長無定度以水之深也井之高也斟酌焉而為之度柱之上端為之方枘而入於衡凡水之入也入於雙筩之孔也孔有舌焉砧升則舌開而水為之入砧降則舌合而水為之不出水之入而不出者舌也舌之開闔者砧也砧之上下者柱也舌闔矣水不出矣砧又下焉水將安之

則由筩之管而升於壺左右相禪也故曰雙提者水所
由代升也

注曰砧形如截簾本篇一圖酉戌亥角是也其高
不言度者趣其入於筩也不轉側動搖而已矣若
為鼎足之柱以固之即無厚可也三分之一者砧
徑三寸則柱徑一寸如酉角三寸則亢氏一寸也
凡雙筩入井近下則水濁近上則水竭故柱之短
長宜量水深與井高也納筩也當房心之上刻而

金匱要略卷二
方之為尾箕是也

三曰壺

鍊銅以為壺壺之容半加於雙簫之容其形掄圜腹廣而上下弇之弇之度視廣之度殺其十之二當其弇而設之蓋壺之底為掄圜之長徑設二孔焉皆在其徑孔之掄圜其大小也與管之上端等融錫而合之壺之兩孔各為之舌而掄之舌之制如簫中之舌也壺之內當兩孔之中而設之紐兩舌之樞悉係焉而開闔之左右

相禪也當蓋之中為圓孔焉而合於中甬蓋之合於壺也欲其無罅也既成以鐵為雙環而交纏束之當其合而錮之以錫以備繕治夫水之入於管也左右禪也而終無出也水從管入者以提柱之逼之也則上衝而壺之舌為之開以入於壺水勢盡而彼舌開則此闔矣是代入於壺也而終無出也其代入也壺為之恒滿而上溢其終無出也而有甬之容以俟其底之入也故曰壺者水之總也水所由續而不絕也

注曰半加容者如之又加半焉如雙筩共容四升則壺容六升也弇斂也腹廣而上下弇如本篇二圖甲乙丙丁形是也蓋者戊己庚辛也桴圓之長徑底圖之乙丙是也二孔者未申也酉戌也皆在其徑者二孔之心在乙丙線之上也二孔桴圓者如酉戌短乾亥長以合於一圖之未申己庚也二舌者寅卯也辰午也紐者子丑也以樞合紐令寅卯之板恒加于未申孔之上向丙而開闔之也辰

午加於酉戌亦如之左右相禪也蓋之圓孔庚辛是也蓋合於壺者己戌加於甲丁也雙環纏束者本篇三圖之角亢氐房是也既錮之又束之者水力大而易漂也

四曰中筩

鍊銅或錫以為中筩中筩之徑與長筩旁管之徑等中筩之下端為敞口以關於蓋上之孔融錫而合之其長無定度量水之出於井也斟酌焉而為之度或銅錫之

中筩裁數尺其上以竹木馬續之竹木之筩之徑必與下筩之徑等其上出之徑寧縮也無贏也水之入於壺也代入也而終無出也則無所復之也必由中筩而上故曰中筩者壺水所由上也

注曰中筩者本篇三圖之坎艮庚辛是也上出之徑必縮於下合之徑者所以為出水之勢也

五曰盤

鍊銅或錫以為盤中盤之底而為之孔以當中筩之上

端融錫而合之盤底之旁為之孔而植之管管外出而
下迤也盤之容與壺之容等管之徑與中筩之徑等管
之長無定度其下迤也及於索水之處也中筩之水其
上溢也盤畜之管洩之故曰盤者中筩之水所由出也
注曰本篇四圖之甲乙丙丁盤也丙丁為孔以合
於中筩之上端上端者三圖之坎艮也底旁之孔
者戊己也下迤者己庚也

六曰衡軸

直木為衡衡之長無過井之徑雙提之柱其相去也視
雙筭雙提之上枘入於衡之兩端其相去也視雙提直
木為軸軸長於衡而無定度圜其尾去首二尺而圜其
徑當徑尾之中而設之鑿當衡之中而設之枘衡衡也
軸縱也鑿枘而合之欲其固也軸展側焉衡低昂焉提
上下焉左右相禪也故曰衡軸者所以挈雙提上下之
也

注曰衡之長本篇四圖之壬辛是也枘入於衡者

子丑是也軸之長卯午是也卯尾午首辰頸也衡
軸鑿柄之合寅是也鑿孔也衡橫軸縱卯辰子丑
之交加也

七曰架

井之兩旁為之柱或石焉或瓠瓠焉或木焉柱之上端
為山口山口者容軸之圜也以利轉也軸之首設之小
衡與衡平行也長二尺或三尺小衡之兩端設二木而
三合之如句股以小衡為弦句股之交立之柄持其柄

而搖之以轉軸也水之中穿井之脇而設之梁橫亘焉
梁之上為二陷以居雙筩之底欲其固也中其陷而設
之孔稍大於雙筩之底孔水所從入也梁居水中其木
必榆榆為木也無味水不受之變梁在其下柱在其上
車所由孔安而利用也故曰架者所以居庶物也

注曰本篇四圖之卯亥也辰乾也柱也當辰卯為
山口者以容軸之圓也小衡者申未也三合者未
申酉為三角形也酉戌柄也立之柄者立柄於酉

戊酉未為直角也坎艮梁也角亢氏房陷也心尾陷中孔也

若欲為專筩之車則為專筩專柱而入之中筩如恒升之法而架之而升降之其得水也當玉衡之半井狹則為之

注曰專一也架法見恒升篇

恒升車記

雙升車附

恒升車者井泉挈水之器也其用與玉衡相似而更

速焉更易焉以之灌畦治田致為利益矣若為之複井井之底為竇而通之以大井瀦水以小井為筩而出之則無用筩也若江河泉澗索水之處過高龍尾之力有不能至則用是車馬挈水以升架槽而灌之或迤而建之以當龍尾

恒升者從下入而不出也從上出而不息也恒升之物有四一曰筩筩者水所由入也所以束水而上也二曰提柱提柱者水所由恒升也三曰衡軸衡軸者所以挈

提柱上下之也四曰架架者所以居庶物也四物者備斯成器矣更為之機輪焉巧者運之不可勝用也

一曰筩

剡木以為筩筩之長無定度下端所至居水之中已上則易竭已下則易濁上端所至出井之上度及於索水之處而止筩之徑無定度因井之大小索水之多寡斟酌焉而為之度筩之容任圓與方其圓中規其方中矩而上下等筩之周以鐵環約之環無定數視筩短長斟

酌焉而為之數筩之下端為之底欲其密而無漏也中
底而為之孔孔之方圓反其筩若圓筩而方孔七分底
之徑以其四為孔之徑若方筩而圓孔七分底之徑以
其五為孔之徑孔之上象孔之方圓為之舌而掩之如
玉衡之雙筩掩之欲其密而無漏也開闔之欲其無滯
也筩之上端為之管管外出而下迤也本廣而末狹也
水從孔入焉既入而提柱之勢能以舌掩之既掩而提
之提之則從管而出也故曰筩者水所由入也所以束

水而上也

注曰玉衡之雙筩與中筩為二此則合之筩入於井量井淺深筩長短而置之近上趣恒得水而止近下趣無受濁而止與玉衡同也圓筩用竹尤簡用木則方筩為易焉如本篇一圖甲乙丙丁圓筩也丙丁其底也戊己底方孔也庚辛壬癸方筩也壬癸其底也子丑底圓孔也寅方舌也酉圓舌也甲卯辛卯管也辰午未申之屬環也環之多寡疎

密趣不漏而止餘見玉衡篇

二曰提柱

鍊銅以為砧園者中規方者中矩砧之大入於筭也欲其密切而無滯也展轉之上下之猶是也當砧之心而設之孔孔之方園孔之徑皆與筭底之孔等孔之上為之舌以掩之舌之制如筭底之舌也直木以為柱柱有二式一用長一用短用長者為實取之柱用短者為虛取之柱實取之柱其砧入於水而升降焉其長之度下

及於筭之底上出於筭之口其出於筭之口無定度趣
及於衡而止虛取之柱無用長入筭數尺而止升降於
無水之處以氣取之欲挈之先注水於砧之上高數寸
以閉其罅而喻之凡井淺者實取焉井深者虛取焉五
分其筭之徑以其一為柱之徑砧之合於柱也鍊銅或
鐵為四足隅立於方砧之四維方孔之四旁而皆上聚
之聚之度趣不害於舌之開闔而止以其聚合於柱之
下端合之欲其固也砧之厚以其枝於隅足也可無厚

既合而入於簞砧降而底之舌為之掩砧升則開之開之則水入掩之則水不出一升一降是水恒入而不出也既入之水而砧降焉則無復之也則上衝於舌而入於砧之孔砧升而砧之舌為之掩一升一降是水恒入而不出也兩入而不出則溢於簞而出常如是虛者實者同於是故曰提柱者水所由恒升也

注曰玉衡之提柱與壺之孔之舌為二此則合之又玉衡之水皆實取此有虛取之法焉氣法也凡

砧之入於筭求密切而無滯也求密切之法成砧而入之能無漏者國工也不能無漏者稍弱其砧之徑以氈罽之屬皮革之屬附於砧之四周焉附之法若砧厚者稍剡其周之上下如鼓木當其剡而刻為陷環既附而堅束之砧薄者則為兩重之砧夾其氈或革以隅足貫之而繫之柱如本篇二圖之甲乙是也四足者丙丁戊酉也砧者己庚辛壬也砧之孔癸子也其舌丑寅也砧可無厚無厚

則輕餘見玉衡篇

三曰衡

直木以為衡衡之長無定度量甬之大小水之淺深多寡焉長則輕衡之兩端皆綴之石以為重其兩重等五分其衡二在前三在後而設之鑿直木以為軸軸之長無定度圜其兩端中分其長而設之枘衡衡也軸縱也鑿枘而合之欲其固也軸之兩端各為山口之木而架之中分其衡之前而綴之提柱綴之欲其密切而利轉

也抑其後重而提柱為之升揚其後重則前重降而提柱隨之也提柱之降也實取者挹水而升於砧也其升也則下入於筩而上出於筩也虛取者降而得氣焉氣盡而水繼之故曰衡者所以挈提柱上下之也

注曰氣盡而水繼之者天地之間悉無空際氣水二行之交無間也是謂氣法是謂水理凡用水之術率此一語為之本領焉本篇三圖之甲乙衡也丙丁兩石重也戊己衡也子衡軸之交也庚辛壬

癸山口之木也寅提柱也綴之於丑卯辰簞上端也午管也餘見玉衡篇

四曰架

木為井幹以持簞持之欲其固也簞之下端為盤以承之盤與簞合之欲其固也中盤而為之孔孔之徑稍強於簞底之孔之徑盤之下為鼎足而置之井底

注曰本篇四圖之卯未辰午井幹也加於地平之上申戌酉亥之間為正方之空夾簞而持之丁戌

井面地平也已庚井底也辛壬癸盤也辛子壬丑
癸寅盤足也

若欲為雙升之車則雙甬馬如玉衡之法而架之而升
降之此升則彼降用力一而得水二也是倍利於恒升
也尤宜於江河

注曰力一水二者一升一降各得水一焉無虛用
力也恒升者一升一降而得水一也架法見玉衡
篇

泰西水法卷二

欽定四庫全書

泰西水法卷三

明 熊三拔 撰

用雨雪之水 為法一種

水庫記

水庫者積水之處也澤國下地水之所都平原易野
厥田中中引河鑿井斯足用焉若乃重山複嶺陡澗
迅流乘水之急激而自上廢人用器厥利尤大矣別

有天府金城居高乘險江河溪澗境絕路殊鑿井百
尋盈車載縷時逢亢旱涓滴如珠或乃絕徼孤懸恒
須遠汲長圍久困人馬乏絕若斯之類世多有之臨
渴為謀豈有及哉計莫如恒儲雨雪之水可以御窮
而人情狃近未或先慮及其已至坐槁而已亦有依
山掘地造作塘池以為旱備而彌旬不雨已成龜圻
徒傷挹注之易窮不悟滲漏之實多矣西方諸國因
山為城者其人積水有如積穀穀防紅腐水防漏漂

其為計慮亦畧同之以故作為水庫率令家有三年之畜雖遭大旱遇強敵莫我難焉又上方之水比於地中陳久之水方於新汲其蠲煩去疾益人利物往往勝之彼山城之人遇江河井泉之水猶鄙不肯嘗也今以所聞造作法著於篇請先諗之秦晉諸君子焉

水庫者水池也曰庫者固之其下使無受漂也囂之其上使無受損也四行之性土為至乾甚於火矣水居地

中風過損焉日過損焉夏之日大旱金石流土山焦而
水獨存乎故固之故冪之水庫之事有九一曰具具者
庀其物也二曰齊齊所以為之和也三曰鑿鑿所以為
之容也四曰築築所以為之地也五曰塗塗所以為之
固守也六曰蓋蓋所以為之冪覆也七曰注注所以為
之積也八曰挹挹所以受其用也九曰脩脩所以為之
彌縫其闕也

注曰冪防耗損亦防不潔古人井故有冪易曰井

收勿幕齊與劑同

一曰具

水庫之物有六以備築也蓋也塗也築與蓋之物有三
曰方石曰甌甌曰石卵塗之物有三曰石灰曰砂曰瓦
屑塗之物三合謂之三和之灰或砂或瓦去一焉謂之
二和之灰煉灰之石或青或白欲密理而色潤否者疏
而不昵煉之以薪或石炭焉火不絕二日有半而後足
試之法先取一石權之雜衆石而煉之既成而出之權

之損其初三分之一此石質美而火齊得也砂有三種
或取之湖或取之地或取之海海為上地次之湖又次
之砂有三色赤為上黑次之白又次之辨砂之法有三
揉之其聲楚楚焉純砂也諦視之各有廉隅圭角純砂
也散之布帛之上抖擻之悉去之不留塵坭者純砂也
否則有土雜焉以為齊則不固瓦之屑以出陶之毀瓦
甓甃鐵石之杵臼舂之而篲之無新焉而用其舊者水
濯之日暴之極乾而後舂之而篲之篲之為三等細與

石灰同體為細屑稍大焉與砂同體為中屑再篩之餘其大者如菽為查

注曰方石瓠甌者以豫為牆為蓋二物皆無定度也為牆之石取正方焉廣狹短長厚薄無定度牆厚則堅堅則久為蓋者或穹之穹之石合之其圓半規穹之法有三詳見下方也石卵者鵝卵之石也以豫為底也無之以小石代之大者無過一斤小者任雜焉凡石卵或小石欲堅潤而密理否者

不固昵黏也二日有半三十時足也陶窰竈也甃
甃磚也凡瓦之土勝磚之土用磚則謹擇之筵俗
作篩羅也查滓也查無用筵擇其過大者去之三
和之灰今匠者多用之其一則土也用土不堅以
瓦屑故勝之以後法為之劑又勝之西國別有一
物似土非土似石非石生於地中掘取之大者如
彈丸小者如菽色黃黑孔竅周通狀如蛙窠儼然
石也而體質甚輕揉之成粉舂以代砂或代瓦屑

灰汁在其空中委宛相入堅凝之後逾於鋼鐵近數十年前有發故水道者啓土之後鍬鏹不入百計無所施既而穴其下方乃壞墮焉視其甃塗之灰用是物也厚半寸許耳此道由來甚久以厯年計之在漢武之世矣後此凡用和灰甚貴是物焉或作室模和灰塗之崇閣窈窕惟意所為既成之後絕勝冶銅鑄鐵矣然所在不乏計秦晉隴蜀諸高陽之地必多有之其形大段如浮石而顆細色

赤黃質脆為異耳以本草質之殆土殷孽之類也
其生在乾燥之處土作硫黃氣者或產硫黃者或
近溫泉者火石者火井者或地中時出燐火者即
有之求之法視其處草不蕃盛茸草短瘠又淺草
之中忽有少分如斗許如席許大不生寸草者依
此掘地數尺當可得也西國名為巴初刺那求得
之大利於土石之工或并無瓦屑及砂以青白石
末代之其細大之等與瓦屑同

二曰齊

凡齊以斗斛槩其物水和之三分其凡而灰居一砂居二凍之如糜謂之甃齊三分其甃齊加水一焉而調之謂之築齊塗之齊有三凍之皆如糜四分其凡而瓦查居二砂居一灰居一謂之初齊三分其凡而中屑居二灰居一謂之中齊五分其凡而細屑居三灰居二謂之末齊凡凍齊熟之又熟無亟於用無惜於力日再凍五日而成為新齊新齊積之恒以水潤之下濕之處窖藏

而土封之久而益良

注曰凡量灰必出窰之灰凡量瓦屑必出白之屑
凡量砂必日暴之砂皆言乾也如糜者今匠人所
用甃牆塗牆挑而槩之之劑也太燥則不附太濕
則不居加水為築劑則如稀糜沃而灌之之劑也
凡治宮室築城垣造壙域皆以諸劑斟酌用之和
之水以泉水江水雨水雜鹵與鹹勿用也雪水之
新者勿用也凡總數也

三曰鑿

池有二曰家池曰野池家以共家野以共野共家者飲
饌焉澡滌焉共野者畜牧焉溉灌焉為家池計衆雷而
曲聚之承而鍾之為野池計岡阜原田水道之委而聚
之而鍾之為家池必二以上代積焉代用焉為野池專
可也隨積而用之皆計歲用之數而為之容積二年以
上者遞倍之或倍其容或倍其處為家池平其底中底
而為之坎坎深二尺以渟其垢三分其底之徑以其一

為坎之徑牆方則稱圓則固大者圓之小者方之大者
圓而方者小則不畏深也牆之周或壁立或下侈而上
弇之侈弇之數無定度雖為之土囊之口可也若上侈
而下弇則寡容也中侈而上下弇則難為牆也無所取
之或為之複池限之以牆中牆而為之竇以通之小者
繫之大者牖之互輸寫之可抒清而去濁也代積而代
用也若山麓原田陂陀之地則為壺漏之池高下相承
互輸寫之為野池利淺以羣飲六畜以溉田方其牆迤

其一面以為涂欲為深者迤其底漸深之無坎為野池
擇磽确之地不宜稼而水輟焉者可也是化無用為有
用也

注曰共與供同雷簷溝也容者通高下廣狹所容
受多寡之數也度池尺寸計容多寡用盤量倉窖
術在九章算之粟米篇專獨也遞倍者二年則二
倍三年則三倍也倍容者倍其大倍處者倍其多
也倍大法亦用立方立圓術酌量作之在九章算

之少廣篇方則稱者或稱其室或稱其庭兩方相稱也方牆而大懼或墮焉圓如井周相恃為固上弇不墮亦此理也侈廣弇斂也如本篇一圖之甲乙丙丁方池也辛壬癸子圓池也二形之外或有為長方者方之屬也有六角八角以上諸角形者圓之屬也惟所為之未暇詳也戊己丑寅底坎也乙庚辛壬壁立之牆也卯辰午未戌房氏亢上弇之池也卯未戌角土囊之口也複池兩池並也牆

之竇多寡大小高下任意作之槩木杙也凡牖與
槩或旁滌者附之以煥木之皮而塞之壺漏之池
者從上而下位置如刻漏之壺其開竇輸寫亦若
漏水相承也如本篇二圖之甲乙複池也丙丁限
牆也午壬申竇也戊己庚辛壺漏之複池也壬其
竇也癸子丑寅卯辰壺漏之三複池也酉與戌皆
其竇也三以上任意作之其連接之處如庚至己
丑至子淺深高下亦任意作之迤之以為涂令人

畜皆遷迤而下恒及水際也凡岡阜之下山陵之麓其地漑脂故不宜稼其勢建瓴水則轉之性降於阿取飲既便掣以灌田趨下易達也

四曰築

築有二下築底旁築牆築底者既作池平其底則以木杵杵之或以石礎礎之杵之礎之欲其堅也依池之周而為之牆或方石焉或甌甌焉甃之以甃齊之灰甃必乘其界牆量池之小大淺深而為之厚不厭厚若複池

則為共池而中甃其限牆仍甃為行水之竇壺漏之複池則各為池而穿行水之竇也牆畢以鵝卵之石或小石墊之其底厚五寸以上不厭厚既墊之復杵之或礮之不厭堅無惜其力亦欲其平也既堅既平以築齊之灰灌之又灌之滿焉實焉平焉浮於石而止復杵之或礮之有隙焉復灌之滿實平而止中底之坎亦杵之亦牆之亦墊之而灌之如法作之凡底與牆之交礮杵或不及焉則以邊杵築之其墊與灌必謹察之而加功焉

壺漏之竇居水之衝必謹察之而加功焉凡牆皆以方
長之石為之緣若遇大石焉而鑿之池以石為之底與
牆與緣徑塗之有闕焉而為之縫亦杵之而牆之而緣
之而墊之而灌之如法作之野池或土或石皆如之

注曰乘界俗言騎縫也緣池面壓口也縫補也本
篇三圖之甲乙丙木杵也丁邊杵也戊石礎也已
辛己庚甃牆也庚辛石墊也本篇二圖之甲乙即
其池也以意度之江海之濱平原易野土疏善壤

必以甃牆處於山者如秦如晉厥土駢剛陶復陶
穴壁立不墮若斯之處掘地為池雖無甃牆而徑
塗之不亦可乎同志者請嘗試之

五曰塗

築畢候池之底既乾其十之八掃除之過乾則水沃之
而後塗之塗之先以初齊厚五分池大者加二分之一
池之底及周連塗之連塗之則周與底之交無罅也塗
畢以木擊擊之欲其平以實也次日又擊之有罅焉以

鐵槩槩之乾則以水沃而槩之無罅而止三日以後皆如之俟其乾十分之六而塗之中齊中齊之厚減其初二分之一亦擊之槩之次日以後皆如之候其乾十分之六而塗之末齊末齊之厚減其次二分之一亦擊之槩之次日以後皆如之候其乾十分之五以鐵槩摩之有罅焉以水沃而摩之周與底中坎之周與底複池之水竇皆同之凡周與底之交若竇必謹察之而加功焉凡塗甃甃之牆或燥而不眠以石灰之水遍灑之作墜

色乾而後塗之則昵凡塗石池與土池野池與家池皆同法凡擊欲其堅如石也摩欲其密如脂也欲其瑩如鏡也堅密以瑩更千萬年不漂也

注曰本篇四圖之甲木擊也乙鐵槩也凡三和之灰無所不可用欲厚則四塗之五塗之任意加之四塗者初一中二末一五塗者初一中三末一末塗以飾宮室之牆欲令光潤者以雞子清或桐油和之如法擊摩之欲設色以所用色代瓦屑而和

之石色為上草木為下

六曰蓋

家池之蓋有二曰平之曰穹之平有二曰石版曰木版
皆平而竅之為之孔以出入水穹有三曰券穹曰斗穹
曰蓋穹方池皆券穹正方者或為斗穹園池之屬皆蓋
穹券穹者形覆券也又如截竹析其半而覆之兩和為
之立牆斗穹者形覆斗也方其隅而四牆之趨其頂也
皆以園蓋穹者其形蓋也中高而旁周皆下垂凡穹之

空皆半規皆去緣尺而甃之甃之法皆架木以為模緣而成之甃以石則治之以趨規若甃甃亦以趨規之模造之無之則以甃齊加損而合之穹之下為之竇以出入水在野者或穹之不則苦之或露之

注曰平蓋出入之孔有二一居中當底坎之上以挹其渟汙也一近池之緣注水入之挈水出之大小皆無定度也本篇四圖之丙丁戊己庚券穹也丁戊戊己方池兩緣也丁丙戊和牆也丙庚穹背

也辛壬癸子丑斗穹也辛壬癸丑方池緣也子穹
頂也依丑辛直線為牆漸狹而上以趨子其丑子
辛子皆圓線餘三同之而結於子也寅卯辰午未
蓋穹也寅卯未辰圓池緣也午穹頂也旁周趨上
皆為圓線其全空正如立圓之半也空皆半規者
謂丁丙戌丑子壬未午寅皆半圓形也如是則固
去緣尺者池口為道將跨池以居梁也趨規之勢
今工人謂之橘房形也

七曰注

凡家池以竹木為承雷展轉達之其將入於池也為之
露池迎輻輳之水暫積焉以渟其滓既澱而後輸之露
池之緣為竇焉以入於池露池之底為竇焉而他渫之
皆以肺或以槲而節宣之凡雨之初零也必有滓也長
夏之雨也必有酷熱之氣也則啓其下竇而池渫焉度
可入也則塞之啓其上竇而輸之若水之來與地平不
能為下竇者則澱其滓以時出之為新池候乾極而注

之新注之水不食也既浹月更注之而後食之為二池者歲食經年之水為三池者歲食三年之水是恒得陳水焉水陳者良若為複池者既注之澄而後啓中牆之竇而輸之空池復注之如是更積之是恒得澄水焉凡池既盈而閉之則畜之金魚數頭是食水蟲或鯽魚是食水垢野池注之山原之水遂以畜諸魚可也魚之性有與牛羊相長者也

注曰澱下凝也露池不幕也如本篇五圖之甲乙

丙露池也丁上竇也戊下竇也新注不食灰氣入
馬味惡也魚與牛羊相長者如鯪食羊豕之惡而
肥鯪食鯪之惡而肥也

八曰挹

家池之水深其挹之則以龍尾之車更深者為之玉衡
之車恒升之車無立其足則以大石為墜闕巨木而置
之無夾其筭則跨池為梁而置之既出而為槽以達之
若挈瓶施繡馬亦從其梁中底之坎既澱馬為喻筭以

去其澱喻筩者截竹而通其節或卷銅錫馬兩端塞之中底而為之孔孔之徑當底三分之一上端之旁為之孔無過三分一指可揜也揜其上孔而入之水至於底而啓之則自下孔入者皆澱也既盈揜而出之而傾之如是數入焉澱盡而止凡施筩亦從其梁野池之灌畦若田也亦以三車挈之置車亦如之池大者無跨其梁則跨之隅

注曰足謂龍尾之下樞也玉衡之雙筩恒升之筩

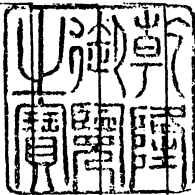
底也甬者玉衡之中甬恒升之甬上端也繡汲井
繩也本篇五圖之己庚辛石闕巨木也壬癸梁也
子丑喻甬也寅喻甬之底孔也卯旁孔也未申梁
跨其隅也

九曰修

池無新故或漂焉修之則用細潤之石舂之篴之與灰
同體亦與同量煮水百沸而投之和之日乾之復舂之
篴之煮水投之如是四焉舂而篴之牛乳汁和之以塗

其隙或以生漆和而塗之

注曰同體等細也同量等分也



泰西水法卷三